

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 727 765 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
16.06.1999 Patentblatt 1999/24

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **G09F 15/00**, G09F 13/04

(21) Anmeldenummer: **96102442.9**

(22) Anmeldetag: **19.02.1996**

(54) **Anzeigemodul für Haltestellen oder dergleichen**

Display module for public transport stops or the like

Module indicateur pour arrêts de transports en commun ou les mêmes

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI NL**

(30) Priorität: **18.02.1995 DE 19505589**  
**22.03.1995 DE 19510445**  
**05.01.1996 DE 19600219**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.08.1996 Patentblatt 1996/34**

(73) Patentinhaber: **LIC Langmatz GmbH**  
**82467 Garmisch-Partenkirchen (DE)**

(72) Erfinder: **Langmatz, Hans**  
**D-82467 Garmisch-Partenkirchen (DE)**

(74) Vertreter: **Flosdorff, Jürgen, Dr.**  
**Alleestrasse 33**  
**82467 Garmisch-Partenkirchen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 273 022 EP-A- 0 422 772**  
**EP-A- 0 608 486 DE-A- 3 840 888**  
**DE-U- 8 528 478 GB-A- 2 208 450**

**BEST AVAILABLE COPY**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein vorzugsweise an einem Mast zu befestigendes Anzeigemodul beispielsweise für eine Bus- oder Straßenbahnhaltestelle, ohne auf diesen Anwendungszweck beschränkt zu sein. Die erfindungsgemäßen Anzeigemodule können auch andere Informationen wie Angaben über in einem Gebäude untergebrachte Firmen und Behörden angeben, oder beispielsweise als Wegweiser dienen. Das Anzeigemodul kann beispielsweise auch an einer Wand befestigt oder eine selbsttragende Säule sein.

**[0002]** Als Anzeigemodule der betrachteten Art werden üblicherweise ebene Blechelemente verwendet, die entweder mit Informationen bemalt oder bedruckt sind oder - als Rahmen ausgebildet - Folien mit Informationen enthalten. Wenn solche flachen Anzeigemodule an einem Mast befestigt sind, sind sie üblicherweise ziemlich klein gehalten, so daß die Information nur aus der Nähe gelesen werden kann. Großflächige Anzeigemodule werden - da sie starken Windbelastungen standhalten müssen - aus Festigkeitsgründen meist nicht an einem Mast befestigt, sondern in einen Rahmen eingeschraubt, der den Anzeigemodulen die notwendige Standfestigkeit verleiht. Dabei ist der Rahmen häufig für eine vorbestimmte Anzahl von Anzeigemodulen vorgesehen, die nur dadurch vergrößert werden kann, daß der bisherige Rahmen durch einen neuen Rahmen anderer Größe ersetzt wird.

**[0003]** Die EP 0 422 772 A1 offenbart eine Anzeigeeinrichtung aus zwei Formhälften, die im zusammengesetzten Zustand eine Zylinderform haben. Die Anzeigeeinrichtung sitzt drehbar auf zwei Lagern, die am Mast befestigt sind.

**[0004]** Die EP 0 608 486 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Präsentation von Informationen, bei der zwei Informationsflächen so zwischen Randseitenelementen eingespannt werden, daß die Informationsflächen gewölbt sind. Die Randseitenelemente sind über Stege mit hülsenförmigen Elementen verbunden, in die zwei Masten aufgenommen werden können.

**[0005]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Anzeigemodul der betrachteten Art anzugeben, das einfach am Mast zu befestigen ist und mit diesem eine stabile Einheit bildet, die auch starken Windbelastungen standhält.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

**[0007]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0008]** Das erfindungsgemäße Anzeigemodul weist zwei Modul-Halbschalen auf, die zu einem Körper mit zwei gegenüberliegenden, konvex gekrümmten Außenflächen zusammengesetzt sind, wobei die Modul-Halbschalen den Mast zwischen sich aufnehmen, der mittig durch das Anzeigemodul verläuft. Die Modul-Halbschalen sind dabei vorzugsweise miteinander verschraubt.

**[0009]** Die konvexe, im Horizontalschnitt insgesamt etwa linsenförmige Gestalt des Anzeigemodules hat zur Folge, daß der Windstaudruck erheblich reduziert ist, so daß die Stabilität eines mit bevorzugt mehreren Anzeigemodulen ausgestatteten Mastes beträchtlich erhöht ist. Somit können an einem verhältnismäßig schlanken Mast erfindungsgemäße Anzeigemodule beträchtlicher Größe befestigt werden, ohne daß eine so aufwendige Mastverankerung erforderlich ist, wie dies im Falle ebener Anzeigemodule notwendig wäre. Die leicht gekrümmten Außenflächen des Anzeigemodules, die bevorzugt einachsrig um eine vertikale Achse gekrümmt sind, sind dabei auch dann aus größerer Entfernung gut sichtbar, wenn der Betrachter nicht frontal zu dem Anzeigemodul steht, sondern auf dieses aus einer seitlich versetzten Position blickt, aus der flache Anzeigeelemente kaum wahrgenommen werden.

**[0010]** Wenn die Informationen eines Anzeigemodules der betrachteten Art auch bei Dunkelheit wahrnehmbar sein sollen, ist es bekannt, die Informationsfläche des Anzeigemodules durch eine äußere Lichtquelle zu beleuchten, beispielsweise mittels einer über oder neben dem Anzeigemodul angebrachten Leuchtröhre. Wenn sich das Anzeigemodul im Freien befindet, ergibt sich hierbei das Problem, daß die Beleuchtungsquelle gegen Wind und Wetter geschützt werden muß, wobei auch die Möglichkeit einer direkten mutwilligen Beschädigung weitestgehend vermieden werden soll. Die hierzu zu treffenden Maßnahmen sind aufwendig und beeinträchtigen in aller Regel das äußere Erscheinungsbild des Anzeigemodules.

**[0011]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann das erfindungsgemäße Anzeigemodul eine Lichtleiterplatte enthalten, von dem wenigstens eine, bevorzugt zwei Randkanten von Lichtquellen beleuchtet werden können und die eine aufgerauhte Außenfläche hat, vor der ein Informationsträger, bevorzugt eine mit Informationen versehene Folie angeordnet ist.

**[0012]** Die Lichtleiterplatte ist bevorzugt eine Acrylklarsichtplatte, deren dem Betrachter zugewandte Außenseite beispielsweise durch Ätzen oder Sandstrahlen aufgerauht worden ist, was zur Folge hat, daß das seitlich in die Lichtleiterplatte eingetretene Licht ganzflächig aus der aufgerauhten Außenfläche austritt, so daß die derart leuchtende Außenfläche der Halbleiterplatte den Informationsträger von der Rückseite her beleuchtet. Der Informationsträger ist bevorzugt eine auf der Rückseite spiegelbildlich bedruckte Klarsichtfolie, auf der beispielsweise der Fahrplan eines öffentlichen Verkehrsmittels abgedruckt ist, so daß diese Angaben als schwarze Zeichen auf der erleuchteten Informationsfläche erscheinen.

**[0013]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung werden bevorzugt Diodenbänder als Lichtquelle verwendet, d.h. im kleinen Abstand voneinander angeordnete Dioden, die in Nuten eingesetzt werden können, die in bevorzugt zwei einander gegenüberliegenden Randkanten der Lichtleiterplatte ausgebildet sind. Die Dioden-

bänder können in die Nuten beispielsweise mit einem flüssigen Acrylharz eingeklebt sein.

[0014] Selbstverständlich können auch alle Randkanten mit Diodenbändern versehen sein.

[0015] Die Diodenbänder sind mit einer Stromquelle bevorzugt über einen Schalter verbunden, der über einen Sensor in die EIN-Stellung versetzt werden kann. Diese Ausbildung hat den Vorteil, daß die Beleuchtung nur bei Bedarf eingeschaltet wird, wodurch sich der Stromverbrauch der Beleuchtung erheblich herabsetzen läßt. Alternativ kann natürlich vorgesehen sein, daß die Beleuchtung zu einer bestimmten Zeit oder bei Einbruch der Dunkelheit automatisch eingeschaltet wird, wobei im letzteren Falle ein optischer Sensor angeordnet sein kann.

[0016] Das Einschalten der Beleuchtung auf Aufforderung durch einen Fahrgast (im Falle eines anzuzeigenden Fahrplans) ist vor allem dann vorteilhaft, wenn als Stromquelle ein Akkumulator verwendet wird, der durch Solarzellen aufgeladen wird. Der Akkumulator ist in diesem Falle zweckmäßigerweise innerhalb des Anzeigemoduls untergebracht und elektrisch mit den Solarzellen verbunden, die beispielsweise oben am Mast angebracht sein können, wenn der Anzeigemodul an einem solchen befestigt ist, wie dies bei Bus- und Straßenbahnhaltstellen zweckmäßig ist.

[0017] Damit ist die Beleuchtung des Anzeigemoduls unabhängig vom Vorhandensein eines Stromnetzes, das an Bus- oder Straßenbahnhaltstellen im allgemeinen nicht zur Verfügung steht.

[0018] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sollte die Lichtleiterplatte von einer Schutzplatte überdeckt sein, auf der die mit den Informationen versehene Folie aufliegt. Die Schutzplatte kann beispielsweise aus Polycarbonat oder Acryl bestehen.

[0019] Die Kabel, die Solarzellen, den Akkumulator und die Dioden miteinander verbinden, können beispielsweise durch den Mast geführt werden, wenn der oder die Anzeigemodule an einem Mast befestigt sind, oder durch innerhalb der Anzeigemodule angebrachte Kunststoffröhrchen verlaufen.

[0020] Das erfindungsgemäße Anzeigemodul hat eine Beleuchtung, die völlig unempfindlich gegen äußere Witterungseinflüsse, beispielsweise Regen ist. Die Anordnung aus Lichtleiterplatte, Schutzplatte und Informationsfolie ist in den Randbereichen von Randstreifen des Anzeigemoduls bzw. aufgeclipsten oder angeschraubten Leisten überdeckt, wodurch diese Bauteile sicher an dem Anzeigemodul gehalten sind, was weiter unten noch näher beschrieben wird. Die Dioden sind in Nuten der Lichtleiterplatte eingebettet und von außen ebenso unzugänglich wie die gesamte Verkabelung.

[0021] In weiterer Ausgestaltung weist das erfindungsgemäße Anzeigemodul zwei Modul-Halbschalen auf, die zu einem Körper mit zwei gegenüberliegenden, konvex gekrümmten Außenflächen zusammengesetzt sind, wobei die Modul-Halbschalen einen Mast zwischen sich aufnehmen können, der mittig durch das An-

zeigemodul verläuft. Die Modul-Halbschalen sind dabei vorzugsweise miteinander verschraubt, und zwar so, daß keine inneren Spannungen in den Modul-Halbschalen entstehen, so daß das Auftreten von Spannungsrisen vermieden ist.

[0022] Die konvexe, im Horizontalschnitt insgesamt etwa linsenförmige Gestalt des Anzeigemodules hat zur Folge, daß der Windstaudruck erheblich reduziert ist, so daß die Stabilität eines mit bevorzugt mehreren Anzeigemodulen ausgestatteten Mastes beträchtlich erhöht ist. Somit können an einem verhältnismäßig schlanken Mast erfindungsgemäße Anzeigemodule beträchtlicher Größe befestigt werden, ohne daß eine aufwendige Mastverankerung erforderlich ist, wie dies im Falle ebener Anzeigemodule notwendig wäre. Die leicht gekrümmten Außenflächen des Anzeigemodules, die bevorzugt einachsrig um eine vertikale Achse gekrümmt sind, sind dabei auch dann aus größerer Entfernung gut sichtbar, wenn der Betrachter nicht frontal zu dem Anzeigemodul steht, sondern auf dieses aus einer seitlich versetzten Position blickt, aus der flache Anzeigeelemente kaum wahrgenommen werden.

[0023] Die beiden Modul-Halbschalen haben vorzugsweise eine identische Außenform, so daß das Anzeigemodul eine zu seiner Mittelebene symmetrische Form hat, ohne daß die Erfindung hierauf beschränkt ist.

[0024] In der Befestigungslage hat das Anzeigemodul demnach bevorzugt zwei gegenüberliegende, um eine vertikale Achse gekrümmte Wandflächen, die einen so großen Krümmungsradius haben, daß der Betrachter die Beschriftung oder Markierung des Anzeigemodules gut lesen kann, wenn er frontal vor dem Anzeigemodul steht. Die Modul-Halbschalen haben ferner in der Befestigungslage oben und unten am Rand der konvexen vertikalen Wandfläche ebene Abschlußwände, die sich geradlinig zwischen den seitlichen Rändern erstrecken und sich im zusammengesetzten Zustand des Anzeigemodules bevorzugt unter Bildung eines kleinen Luftspaltes überdecken.

[0025] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Anzeigemodule mittels Schellenelementen am Mast befestigt, die so miteinander verschraubt werden, daß sie absolut fest am Mast sitzen. Die Schellenelemente haben eine querschnittlich etwa halbkreisförmige Anlagefläche für den Mast, d.h. zur Berücksichtigung der bei den Mastdurchmessern auftretenden Toleranzen verbleibt zwischen den beiden Schellenelementen am Mast, der genau den Solldurchmesser hat, ein geringer Spalt, so daß die zwei Schellenelemente auch bei einem Mast mit etwas kleinerem Durchmesser sicher festgezogen werden können. Zum Ausgleich der Mastdurchmessertoleranzen können in der Innenfläche der Schellenelemente auch Nuten ausgebildet sein, in die ein bestimmter Kitt, beispielsweise ein sogenannter "Ego"-Kitt eingebracht wird, der geringfügig über die Innenfläche der Schellenelemente vorsteht und klebende Eigenschaften hat.

[0026] In die Anlagefläche der Schellenelemente

kann auch Quarzsand eingebettet sein, der teilweise über das Kunststoffmaterial vorsteht, wodurch ein besonders großer Reibungskoeffizient hervorgerufen wird.

**[0027]** An den zusammengesetzten Schellenelementen werden die Modul-Halbschalen befestigt, indem diese nach einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung auf die Schellenelemente von der Seite her aufgeschoben werden. Die Schellenelemente können eine etwas geringere Höhe als die Modul-Halbschalen haben und an der Oberseite und der Unterseite mit Führungs- und Befestigungsmitteln versehen sein, die mit entsprechenden Führungs- und Befestigungsmitteln an den Innenseiten der Modul-Halbschalen zusammenwirken. Hierbei kann es sich beispielsweise um Schwalbenschwanzführungen handeln, wobei an einem der Bauteile längliche, im Querschnitt schwalbenschwanzförmige Vorsprünge und an dem zugehörigen anderen Bauteil entsprechend geformte Nuten vorgesehen sein können. Es können auch andere Führungs- und Befestigungsmittel vorgesehen sein, mit deren Hilfe die Modul-Halbschalen in einer exakt vorgegebenen Ausrichtung an den Innenschalenelementen befestigt werden. Beispielsweise können Nuten durch die Schellenelemente hindurch verlaufen, in die im Querschnitt bevorzugt Hammerkopf-förmige Zapfen eingesetzt werden, die an Querrippen der Modul-Halbschalen angeformt sein können.

**[0028]** Wenn die Modul-Halbschalen von beiden Seiten auf die Schellenelemente so weit aufgeschoben sind, daß sie in etwa aneinander anliegen, werden sie bevorzugt miteinander verschraubt, wie dies weiter unten näher beschrieben wird.

**[0029]** Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung haben die Schellenelemente oben und unten überstehende halbkreisförmige Kragen, die eine geringere Wandstärke haben können. Wenn zwei Schellenelemente zusammengesetzt sind, umschließen die Kragen rohrförmig den Mast.

**[0030]** In weiterer Ausgestaltung dieses Gedankens wird vorgeschlagen, daß am Rand des oberen und des unteren Kragens formschlüssig aneinander passende Vorsprünge und Aussparungen ausgebildet sind, die so versetzt zueinander angeordnet sein können, daß beim Einsetzen des Randbereichs des unteren (oder oberen) Kragens eines Moduls in den Randbereich des oberen (oder unteren) Kragens eines darunter (oder darüber) angeordneten Moduls die zugehörigen Schellenelemente exakt aufeinander ausgerichtet sind, d.h. übereinander liegend miteinander fluchten. Durch die Höhe des Kragens, die nahtlos ineinandergesetzt werden, ist außerdem exakt der vorgegebene Abstand der Anzeigemodule am Mast eingehalten.

**[0031]** An den Rändern der Kragen können auch jeweils um 90° beabstandet Nut und Feder zum Eingriff miteinander ausgebildet sein.

**[0032]** Zur Befestigung hoher Anzeigemodule können jeweils zwei übereinanderliegende Schellen (d.h.

Paare von Schellenelementen) vorgesehen sein, die mit Stegen miteinander verbunden sind.

**[0033]** Die oben und unten aus den Schellen herausragenden Kragen können -ebenso wie die Modul-Halbschalen- aus Polycarbonat bestehen und in die Schellenelemente jeweils eingerastet sein, die ihrerseits aus einem Spannungsriß-unempfindlichen Material wie glasfaserverstärktem Polypropylen bestehen können.

**[0034]** Durch die besondere Ausbildung der Schellenelemente und die bevorzugte Befestigung der Modul-Halbschalen an den am Mast fest angeschraubten Schellenelementen ist gewährleistet, daß die erfindungsgemäßen Anzeigemodule stets verdrehfest am Mast befestigt werden können, auch wenn die Mastdurchmesser in der Größenordnung von einigen Millimetern variieren. Ferner ist gewährleistet, daß ein vorgegebener Abstand zwischen den Modulen auf das genaueste eingehalten wird, daß alle Module exakt in dieselbe Richtung weisen.

**[0035]** Um das Verschrauben der Modul-Halbschalen zu ermöglichen, wird ferner vorgeschlagen, daß an der Innenseite jeweils einer Halbschale eines Anzeigemodules sogenannte Dome angeformt sind, die ein Innengewinde enthalten, wozu beispielsweise Metallhülsen mit Innengewinde in die Dome eingesetzt werden können, und daß die jeweils andere Halbschale Durchgangsbohrungen an im zusammengesetzten Zustand des Anzeigemodules mit den Innengewinden fluchten Stellen aufweisen. Im Bereich der Durchgangsbohrungen können innen Führungshülsen für die Schrauben angeformt sein, die sich bei der Montage der Modul-Halbschalen zu den Domen mit den Innengewinden erstrecken und eventuell in diesen einrasten, wodurch ein glattes Einschrauben ermöglicht ist. Die Durchgangsbohrungen können mittels Kappen verschlossen werden, deren Außenfläche der Außenkontur der Modul-Halbschalen entsprechend geformt bzw. gewölbt ist, so daß die Kappen praktisch nicht auffallen. Jede Kappe kann mit einer Nase versehen sein, die in eine Aussparung am Rand der Durchgangsbohrung eingreift, wodurch die exakte Winkellage der Kappen und damit der glatte Verschluss der Durchgangsbohrungen gewährleistet ist.

**[0036]** Die Erfindung ist nicht darauf beschränkt, daß an der Innenseite jeweils einer Halbschale die Innengewinde und an der anderen Halbschale die Durchgangsbohrungen für die Schrauben ausgebildet sind. Es kann auch vorgesehen sein, daß jede Halbschale an einer axialen Hälfte Dome mit Innengewinde und an der anderen axialen Hälfte an spiegelsymmetrischen Stellen Durchgangsbohrungen durch die Außenwand, wiederum bevorzugt mit innen anschließenden Führungshülsen hat, wodurch die Möglichkeit geschaffen ist, zwei identische Modul-Halbschalen zu einem Anzeigelement zusammen zu setzen. Hierdurch können die Herstellungs- und Lagerkosten der Modul-Halbschalen verringert werden.

**[0037]** Zur Erhöhung der Festigkeit der Modul-Halb-

schalen wird ferner vorgeschlagen, daß an der Innenseite der konvexen Wand mehrere Zwischenwände parallel und senkrecht zu den oberen und unteren Abschlußwänden angeformt sind, die im Grundriß ein quadratisches oder rechteckiges Raster bilden können.

**[0038]** Die konvexen Wände der Modul-Halbschalen liegen mit ihren seitlichen Rändern aneinander an, wobei sie beispielsweise mit Nut und Feder ineinander eingreifen können. Auf diese Weise ist das Anzeigelement in dem am Mast montierten Zustand im wesentlichen allseitig dicht verschlossen.

**[0039]** Wie bereits eingangs erwähnt, sind an Haltestellen mehrere Anzeigemodule übereinander an einem Mast angebracht, wobei sich an höchster Stelle das Anzeigelement befindet, das die Haltestelle mit einem H in einem farblich abgesetzten Feld weithin sichtbar macht. Darunter befinden sich weitere Anzeigemodule, die den Haltestellenamen, die Linienführung sowie einen oder mehrere Fahrpläne anzeigen. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die Anzeigemodule in einem Abstand von mindestens 20 mm anzuordnen, wodurch der auf den Mast ausgeübte Windstaudruck beträchtlich verringert wird. Dies verringert wiederum signifikant das Biegemoment am Erdaustritt des Mastes, so daß dessen Querschnitt und Fundament kleiner und leichter ausgeführt sein können.

**[0040]** Das oberste Anzeigemodul am Mast enthält die vorgeschriebene Kennzeichnung für das Vorhandensein einer Haltestelle. Dieses H-Modul muß stets quer zur Fahrbahn montiert werden. Damit auch dann, wenn der Haltestellenmast nahe an der Bordsteinkante montiert werden muß, eine Kollision mit einem anfahrenden Bus zuverlässig verhindert ist, wird das H-Modul mit zwei Schellen am Mast befestigt, die mit zwei Armen versehen sind, die seitlich in das H-Modul eingreifen und dieses an der von der Straße abgewandten Seite des Mastes halten.

**[0041]** Wenn das Anzeigemodul kein auf Dauer unveränderliches, großflächiges Symbol oder dergleichen anzeigen soll, sondern eine Vielzahl von Informationen wie Fahrpläne, Angaben über die Linienführung, Haltestellenamen und dergleichen die beleuchtet werden können, wird vorgeschlagen, daß an der Außenseite der konvex gekrümmten Wände am oberen und unteren Rand Nuten ausgebildet sind, in die die Ränder der weiter oben erwähnten Lichtleiterplatte, der Schutzplatte und des Informationsträgers eingreifen, die von einer Seite aus in das Anzeigemodul eingeschoben werden, so daß die beiden gewölbten Außenseiten des Anzeigemodules von dieser Anordnung überdeckt sind. Die Folie, die die anzuzeigenden Informationen enthält, kann von einer weiteren Klarsichtfolie überdeckt sein, die ebenfalls in die Randnuten eingreift. Die Randnuten können dadurch ausgebildet sein, daß am oberen und am unteren Rand der konvexen Wände jeweils ein umgebördelter Randstreifen angeformt ist.

**[0042]** Nach Einschieben der Platten und Folien bis zu einem seitlichen Anschlag, der durch eine dort befe-

stigte vertikale Leiste gebildet sein kann, werden diese dadurch fixiert, daß auf den den Einschub ermöglichenden vertikalen Rand der zusammengesetzten konvexen Wände eine weitere Leiste lösbar aufgesetzt werden.

5 Diese Leiste, die bevorzugt aufsnappt, verhindert, daß die Anordnung aus Lichtleiterplatte und Folien abgezogen werden kann. Zur Sicherheit kann vorgesehen sein, daß eine an der Leiste angeformte Rastnase nur durch eine durch die Leiste führende Bohrung mittels  
10 eines eingeführten Stiftes oder dergleichen in die Freigabestellung ausgelenkt werden kann.

**[0043]** Die erfindungsgemäßen Anzeigemodule, die bevorzugt im Spritzgußverfahren aus Kunststoff wie Polycarbonat hergestellt sind, sind äußerst robust und halten allen Witterungseinflüssen dauerhaft stand. Aufgrund ihrer gewölbten Form ist der auf sie einwirkende Windstaudruck erheblich herabgesetzt, so daß sie von einem verhältnismäßig dünnen Mast sicher zu halten  
15 sind. Sie sind schnell und einfach zu befestigen und ebenso leicht wieder abzubauen. Aufgrund ihrer gewölbten Form sind sie weithin sichtbar, so daß sie auch weit entfernten Personen das Vorhandensein einer Haltestelle signalisieren. Wenn die Anzeigemodule Informationen auf Folien anzeigen, sind diese beispielsweise bei geändertem Fahrplan leicht austauschbar.

**[0044]** Die Außenwand der Modul-Halbschalen kann beispielsweise die Querschnittsform eines Kreisbogens großen Durchmessers und/oder eines Ellipsenabschnitts haben, wobei weitere gekrümmte bzw. konvex  
20 gewölbte Formen im Rahmen der Erfindung liegen.

**[0045]** Die erfindungsgemäße Beleuchtung der Anzeigemodule ist ohne aufwendige Maßnahmen witterungsbeständig und praktisch wartungsfrei. Die Lichtleiterplatte ist bevorzugt aus Acryl gespritzt und hat eine mit der gewölbten Außenwand der Modul-Halbschalen  
25 übereinstimmende Krümmung, d.h. sie hat in der Draufsicht beispielsweise die Form einer Teilellipse, eines flachen Kreisbogens oder eine aus diesen beiden kombinierte Form. Bevorzugt in die rechte und linke Randkante der Lichtleiterplatten sind Nuten eingefräst, in denen die Diodenbänder angeordnet und mit flüssigem Acrylharz eingegossen werden. Die Lichtleiterplatte ist bevorzugt etwa 8 mm bis 10 mm dick. Die an der dem Betrachter zugewandten Außenfläche anliegende Schutzplatte, die bevorzugt aus Polycarbonat oder Acryl besteht, ist bevorzugt etwa 2 mm dick, und der klarsichtig bedruckte Fahrplan kann durch eine Acrylfolie von etwa  
30 1 mm Stärke gebildet sein.

**[0046]** Bei der bevorzugten Ausbildung als Solarbeleuchtung ist kein Anschluß an das örtliche Stromnetz erforderlich, so daß die Anzeigemodule an beliebigen Standorten im Freien beleuchtet werden können.

**[0047]** Die Anzeigemodule können auch zunächst ohne Beleuchtung montiert und bei Bedarf später nachgerüstet werden. Hierzu können die gewölbten Außenflächen der Anzeigemodule zunächst mit einer Adapterplatte anstelle der Lichtleiterplatte versehen werden, die aus einem billigen Material wie Polystyrol bestehen  
35

kann und eine Dicke von etwa 2,5 mm mit rückwärtigen Rippen aufweisen kann, die die Gesamtstärke der Adapterplatte auf ca. 8 bis 10 mm erhöhen. Das Nachrüsten mit der Lichtleiterplatte, die dann die Adapterplatte ersetzt, sowie mit der Schutzfolie und der Informationsfolie und die Ausrüstung mit den zugehörigen Kabeln, Batterien bzw. Akkumulatoren ist mit einem verhältnismäßig geringen Arbeitsaufwand verbunden. Die elektrischen Teile der Beleuchtung sind bequem im Inneren der Anzeigemodule unterzubringen und an deren inneren Rippen problemlos zu befestigen, während die Kabel entweder durch den Mast geführt werden können oder durch hierzu vorgesehene Kunststoffkanäle, die an den Rippen der Modul-Halbschalen angeformt sein können. Die Nachrüstung der Solarbeleuchtung ist innerhalb kurzer Zeit ohne zusätzliche Kosten an den Anzeigemodulen zu bewerkstelligen.

**[0048]** Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1A eine Aufsicht auf eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Anzeigemoduls, bei der die obere Abschlußwand weggelassen ist;

Fig. 1B eine Ansicht der Innenseite einer Modul-Halbschale des Anzeigemoduls gemäß Fig. 1A;

Fig. 1C eine Ansicht der Außenseite einer Modul-Halbschale der Ausführungsform gemäß Fig. 1A und 1B;

Fig. 2A eine Aufsicht ähnlich der Fig. 1A auf eine weitere Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2B eine Innenansicht einer Modul-Halbschale der Ausführungsform gemäß Fig. 2A;

Fig. 2C eine Aufsicht auf eine Modul-Halbschale der Ausführungsform der Fig. 2 mit weggeschnittener oberer Abschlußwand;

Fig. 2D eine Ansicht einer der beiden mittleren Querwände der Modul-Halbschale;

Fig. 3A bis 3C eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Anzeigemoduls in Darstellungen gemäß der Fig. 2;

Fig. 4A bis 4C

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9A-9C

Fig. 10

Fig. 11A und 11B

**[0049]** Fig. 1A zeigt eine Aufsicht auf ein Anzeigemodul 1, bei dem die obere Wand weggeschnitten ist, so daß das Innere des Anzeigemodules 1 sichtbar wird.

**[0050]** Das Anzeigemodul 1 ist aus zwei Modul-Halbschalen 2 und 3 zusammengesetzt, die jeweils eine identisch geformte, einachsige gekrümmte Außenwand 4 sowie oben und unten eine ebene Abschlußwand 5 (siehe Figuren 2D und 3D) haben.

**[0051]** Die Modul-Halbschalen 2 und 3 sind entlang einer umlaufenden Mittellinie 6 zusammengesetzt und greifen dort beispielsweise mit Nut und Feder ineinander ein.

**[0052]** An der in Fig. 1A linken Modul-Halbschale 3 sind im Bereich des oberen und unteren Randes jeweils vier Dome 7 angeformt, in die Hülsen 8 mit Innengewinde eingesetzt sind. An entsprechenden Stellen der Modul-Halbschale 2 befinden sich Durchgangsbohrungen 9 durch die konvexe Wand 4 sowie anschließend ange-

eine Seitenansicht, einen Längsschnitt und einen Querschnitt durch eine seitliche Leiste, die bei den Ausführungsformen der Fig. 2 und 3 verwendet wird;

eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines Schellenelementes;

eine weitgehend schematische Ansicht einer mit dem Schellenelement gemäß Fig. 5 zusammenwirkenden Modul-Halbschale;

einen weitgehend schematischen Vertikalschnitt durch das Schellenelement gemäß Fig. 5 mit darauf aufgesetzter Modul-Halbschale;

zwei zusammengesetzte Kragen von am Mast übereinander angeordneten Modulen in rein schematischer Darstellung;

zwei durch Stege miteinander verbundene Schellen in verschiedenen Seitenansichten und Horizontalschnitten;

eine rein schematische Darstellung des oberen Randbereichs der erfindungsgemäß beleuchteten Informationsfläche und

eine alternative Befestigung eines Anzeigemoduls im Mast.

formte Führungshülsen 10, durch die Schrauben 11 eingesetzt werden, die in die Innengewinde 8 eingreifen, um die beiden Modul-Halbschalen 2, 3 miteinander zu verschrauben.

**[0053]** Etwa halbkreisförmige Anlageflächen 12 sind - wie die Figuren 2C und 3C besser zeigen - die Innenflächen eines getrennt hergestellten Innenschalenelementes 13, welches bei dieser Ausführungsform mit seitlichen Ansätzen 14 in Aussparungen 15 von zur Aussteifung der Modul-Halbschalen vorgesehen Seitenwänden 16 eingreifen.

**[0054]** Die Anlageflächen 12 der Innenschalenelemente 13 sind bevorzugt mit Quarzsand versehen, der teilweise in das Kunststoffmaterial eingebettet ist, wodurch die Innenschalenelemente 13 den Mast verdrehsicher zwischen sich einklemmen.

**[0055]** Die Modul-Halbschalen 2, 3 sind an der Innenseite der konvexen Wände, die die Form eines Zylinderabschnitts haben, durch Querwände 16 und 17, die senkrecht zu den oberen und unteren Wänden 5 verlaufen, sowie Längswände 18 und 19, die zu den oberen und unteren Wänden 5 parallel verlaufen, versehen. Die Modul-Halbschalen 2, 3 sind mit Ausnahme der Innenschalenelemente 13 einstückig im Spritzgußverfahren hergestellt.

**[0056]** Die konvexen Wände 4 des Anzeigemoduls der Fig. 1 enthalten - wie die Ansicht der Fig. 1C zeigt - das Haltestellensymbol in Form eines H in einem farbigen Feld, das von Kreisingen anderer Farbgebung umgeben ist. Die einzelnen farbigen Flächen 20, 21, 22, 23 und 24 sind dadurch hergestellt, daß diese Farbfelder über die gesamte Wandstärke mit farbigem Kunststoff im Spritzgußverfahren ausgebildet sind. Da dieses Verfahren allgemein bekannt ist, braucht hier nicht näher darauf eingegangen zu werden.

**[0057]** Die Anzeigemodule der Figuren 2C und 2D enthalten keine in die konvexe Wandfläche integrierten Informationen, sondern sie halten eine in Fig. 10 schematisch angedeutete Anordnung aus einer Lichtleiterplatte 43, einer Schutzplatte 44 und einer z.B. mit einem Fahrplan bedruckten Informationsfolie 45, die in Rändernuten 26 gehalten sind, die zwischen einem angeformten Randstreifen 27 und der Außenfläche der konvexen Wand 28 gebildet sind. Diese Anordnung wird von der rechten oder linken Seite aus die Randstreifen 27 untergreifend über die Außenseite der gewölbten Wand 28 geschoben. Anschließend wird an beiden Seiten eine in Einbaulage vertikale Leiste 29, die in Fig. 4 im vergrößerten Maßstab dargestellt ist, auf die seitlichen Ränder aufgesetzt und schnappt dort ein. Hierzu ist die Leiste 29 mit inneren Ansätzen 30 versehen, die Aussparungen 31 in den seitlichen Randbereichen der Modul-Halbschalen hintergreifen. Es kann auch eine Leiste angeschraubt sein, während nur die zweite Leiste zum leichteren Austausch der Folien lösbar aufgeschnappt ist, oder oben eingehängt und mit einer Imbusschraube verschraubt ist. Die zugehörige Mutter ist in diesem Fall von den Halbschalen verdrehsicher gehalten.

**[0058]** Die Folie 45 mit den Informationen über die Linienführung, den Fahrplan oder dergleichen kann noch von einer verhältnismäßig dicken Klarsichtfolie 32 überdeckt sein, die oben und unten abgestufte Randabschnitte hat, so daß sie ebenfalls in die Nut 26 eingreift und mit der Außenseite der Randleisten 27 bündig abschließt.

**[0059]** Die Ausführungsformen der Figuren 2 und 3 unterscheiden sich im wesentlichen nur durch die Abmessungen und durch die Anzahl der zur Aussteifung vorgesehenen Innenwände. Bei der Ausführungsform der Fig. 2 sind vier im Querschnitt halbkreisförmige Innenschalenelemente 13 übereinander angeordnet, die mit seitlichen Ansätzen jeweils in entsprechende Aussparungen 15 eingreifen, während bei der Ausführungsform der Fig. 3 zwei Innenschalenelemente 13 vorgesehen sind.

**[0060]** Fig. 5 zeigt ein Schellenelement 33, das aus einem massiven Kunststoffkörper besteht, der mittig eine im Horizontalschnitt halbkreisförmige Anlagefläche 12 für den Mast, seitlich davon ebene Stimflächen 34 und oben und unten ebenfalls ebene Abschlußflächen 35 und 36 aufweist. Die Rückwand 37 kann eben sein oder auch in Anpassung an die Modul-Halbschale gewölbt verlaufen. In die Anlagefläche 12 ist Quarzsand teilweise eingebettet.

**[0061]** Durch die seitlichen Abschnitte des Schellenelementes 33 verlaufen Durchgangsbohrungen 38 zum Einsetzen von Schrauben, mit denen zwei derartige Schellenelemente den Mast umgreifend zusammenschraubt werden. Das zweite Schellenelement enthält an den Durchgangsbohrungen 38 entsprechenden Stellen Innengewinde. Vor dem Verschrauben werden die zwei Schellenelemente 33 zusammengesteckt, indem konische Ansätze 43 an dem einen Schellenelement in konische Aussparungen des anderen Innenschalenelementes eingreifen, so daß die beiden Innenschalenelemente exakt aufeinander ausgerichtet sind.

**[0062]** An der Oberseite 35 und der Unterseite 36 des Schellenelementes sind langgestreckte, geradlinige Vorsprünge angeformt, die im Querschnitt die Form eines Schwalbenschwanzes haben. Diese Vorsprünge dienen der Befestigung der zugehörigen Modul-Halbschale 2, die an entsprechender Stelle an der Innenseite der oberen und unteren Abschlußwand entsprechend geformte, im vorliegenden Fall schwalbenschwanzförmige Nuten 40 angeformt hat.

**[0063]** Nach dem Festschrauben eines Paares von Schellenelementen 33 am Mast, wird von beiden Seiten jeweils eine Modul-Halbschale 2 über die Schellenelemente 33 geschoben, wobei die Vorsprünge 39 in die Nuten 40 angreifen, so daß die Modul-Halbschalen exakt auf die Schellenelemente 33 ausgerichtet sind. Wenn nun die Modul-Halbschalen spannungsfrei miteinander verschraubt werden, sind sie in der vorgegebenen Lage vollkommen unbeweglich an den Schellenelementen 33 gehalten.

**[0064]** Die Schellenelemente 33 haben ferner an der

Oberseite und der Unterseite jeweils einen halbkreisförmigen überstehenden Kragen 41, dessen Rand mit einer Verzahnung 42 versehen ist, wie Fig. 8 zeigt. Dabei ist die Verzahnung am oberen und am unteren Kragen derart versetzt ausgebildet, daß die Verzahnung des oberen Kragens formschlüssig in die Verzahnung des unteren Kragens eingreift, wenn zwei Schellenelemente 33 in derselben Richtung weisend übereinander angeordnet sind.

[0065] Die Schellenelemente 33 werden paarweise so am Mast befestigt, daß die Verzahnung 42 des jeweils unteren Kragens 41 eines Schellenelementes 33 formschlüssig in die Verzahnung des oberen Kragens 41 des darunter befindlichen Schellenelementes 33 eingreift. Hierdurch ist gewährleistet, daß die Schellenelemente 33 und damit die darauf aufgesetzten Modul-Halbschalenpaare einen exakt vorgegebenen Abstand voneinander haben und genauestens in dieselbe Richtung weisen.

[0066] Die Schellenelemente 33 haben dieselbe Farbe wie der Mast. Aus diesem Grunde sehen die Kragen 41, die im zusammengesetzten Zustand zweier Schellenelemente 33 eine Rohrform haben, wie Mastabschnitte zwischen den Modulen aus, so daß sie das Erscheinungsbild nicht beeinträchtigen.

[0067] In den Figuren 9A bis 9C ist eine bevorzugte Ausführungsform der Schellenelemente 46 dargestellt, die jeweils zwei übereinanderliegende Schellenabschnitte enthalten, die über Stege 47 einstückig miteinander verbunden sind. Die Schellenabschnitte werden mittels Schrauben 48 so miteinander verschraubt, daß sie den Mast sehr fest umschließen. Zwischen den Schraubenpaaren befinden sich Nuten 48 in den Schellenabschnitten, in die nach dem Festziehen der Schellenelemente am Mast querschnittlich hammerkopfförmige Zapfen formschlüssig eingeführt werden, die an Querrippen der Modul-Halbschalen angeformt sind. Daraufhin werden die Modul-Halbschalen so miteinander verschraubt, daß sie spannungsfrei bleiben, indem ihre oberen und unteren ebenen Abschlußwände sich unter Beibehaltung eines Luftspalts überdecken.

[0068] An der Oberseite und der Unterseite der Schellenelemente 46 steht wiederum jeweils ein Kragen 49, 50 vor, die formschlüssig ineinander passende Aussparungen bzw. Vorsprünge besitzen, wie dies im Zusammenhang mit der Ausführungsform gemäß Fig. 5 bereits beschrieben ist. Die Kragen bestehen beispielsweise aus Polycarbonat und sind in die Schellenabschnitte eingerastet, die ihrerseits bevorzugt aus glasfaserverstärktem Polypropylen bestehen.

[0069] Die Figuren 11A und 11B zeigen eine alternative Art der Befestigung eines Anzeigemoduls. Hierbei werden zwei Schellen 51 am Mast festgezogen, die mit zwei im Querschnitt quadratischen Armen 52 versehen sind, die seitlich in querschnittlich quadratische Aussparungen des Anzeigemoduls eingeführt sind. An den Armen 52 sind die oben erwähnten Schellenelemente 46 befestigt, auf die wiederum die Modul-Halbschalen auf-

gesetzt sind, woraufhin diese mittels Schrauben leicht zusammengezogen werden, ohne daß innere Spannungen in den Modul-Halbschalen entstehen.

[0070] Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann in die Fahrplan-Folie eine Funkuhr integriert sein, damit ein Betrachter stets exakt über die jeweilige Zeit informiert wird.

## 10 Patentansprüche

1. An einem Mast zu befestigendes Anzeigemodul für Haltestellen oder dergleichen, das aus zwei Modul-Halbschalen (2, 3) mit formstabilen konvexen Außenwänden (4) zusammengesetzt ist,  
**gekennzeichnet durch**

wenigstens ein Schellenelement (33), das fest an dem Mast anschraubbar ist, und Führungs- und Befestigungsmittel (39, 40) an dem wenigstens einen Schellenelement (33) und den Modul-Halbschalen (2, 3), mit deren Hilfe die Modul-Halbschalen (2, 3) seitlich auf das wenigstens eine Schellenelement (33) aufschiebbar und exakt auf dieses ausgerichtet sind, wobei die Modul-Halbschalen (2, 3) miteinander verschraubbar sind.

2. Anzeigemodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die konvexen Wände (4) der Modul-halbschalen (2, 3) einachsig gekrümmt und zur Mittelebene (31) symmetrisch geformt sind.
3. Anzeigemodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Modul-Halbschalen (2, 3) im wesentlichen eine identische Außenform haben.
4. Anzeigemodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandfläche oder Modul-Halbschale (2, 3) die Form eines flachen Kreisbogens und/oder Ellipsenabschnitts haben.
5. Anzeigemodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigemodule im Abstand voneinander an einem Mast angeordnet sind.
6. Anzeigemodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine Lichtleiterplatte (43) mit wenigstens einer, bevorzugt zwei von Lichtquellen beleuchteten Randkanten und einer aufgerauten Außenfläche, vor der ein Informationsträger (45) angeordnet ist.
7. Anzeigemodul nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Lichtquelle Di-



odenbänder verwendet werden.

8. Anzeigemodul nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß in der Randkante bzw. den Randkanten Nuten ausgebildet sind, in denen die Diodenbänder angeordnet sind.
9. Anzeigemodul nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Stromquelle ein Akkumulator verwendet wird, der in dem Anzeigemodul untergebracht ist.
10. Anzeigemodul nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Akkumulator durch Solarzellen aufgeladen wird.

#### Claims

1. Display module, to be fastened to a pole, for public transport stops or the like, which module consists of two module half-shells (2, 3) with dimensionally stable, convex external walls (4), characterised by at least one clamp element (33), which can be firmly screwed to the pole, and guide and fastening means (39, 40) at the - at least one - clamp element (33) and the module half-shells (2, 3), with the aid of which means the module half-shells (2, 3) can be pushed laterally onto the - at least one - clamp element (33) and exactly aligned with this, wherein the module half-shells (2, 3) can be screwed together.
2. Display module according to claim 1, characterised in that the convex walls (4) of the module half-shells (2, 3) are curved uniaxially and shaped symmetrically with respect to the centre plane (31).
3. Display module according to claim 1 or 2, characterised in that the two module half-shells (2, 3) essentially have an identical external shape.
4. Display module according to any one of claims 1 to 3, characterised in that the wall face or module half-shell (2, 3) has the shape of a shallow circular arc and/or elliptical section.
5. Display module according to any one of claims 1 to 4, characterised in that the display modules are disposed at a spacing from one another on a pole.
6. Display module according to any one of claims 1 to 5, characterised by a light guide plate (43) with at least one, preferably two boundary edges illuminated by

light sources and a roughened external face, in front of which an information carrier (45) is disposed.

7. Display module according to claim 6, characterised in that diode strips are used as the light source.
8. Display module according to claim 6 or 7, characterised in that grooves are formed in the boundary edge or boundary edges, in which grooves the diode strips are disposed.
9. Display module according to any one of claims 6 to 8, characterised in that a battery, which is housed in the display module, is used as the current source.
10. Display module according to claim 9, characterised in that the battery is charged by solar cells.

#### Revendications

1. Module indicateur à fixer sur un poteau pour des arrêts de transport en commun ou analogues, qui est constitué de deux demi-coques de module (2, 3) avec des parois extérieures convexes indéformables (4), caractérisé par au moins un élément formant collier de serrage (33) qui peut être vissé solidement sur le poteau, et des moyens de guidage et de fixation (39, 40) à l'élément formant collier de serrage (33) et aux demi-coques de module (2, 3) précitées, à l'aide desquels les demi-coques de module (2, 3) peuvent être poussées latéralement sur au moins un élément formant collier de serrage (33) précité et sont orientées d'une manière exacte sur celui-ci, où les demi-coques de module (2, 3) peuvent être assemblées l'une à l'autre par vissage.
2. Module indicateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parois convexes (4) des demi-coques de module (2, 3) sont courbées uni-axialement et sont formées symétriques relativement au plan médian (31).
3. Module indicateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les deux demi-coques de module (2, 3) ont sensiblement une forme extérieure identique.
4. Module indicateur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la face de paroi ou demi-coque de module (2, 3) a la forme d'un arc de cercle plat et/ou d'un segment d'ellipse.
5. Module indicateur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les modules indicateurs

sont disposés à une certaine distance les uns des autres sur un poteau.

6. Module indicateur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par une plaque de conduction de lumière (43) avec au moins une, de préférence deux arêtes de bord éclairées par des sources de lumière et une face extérieure rugueuse devant laquelle est disposé un support d'informations (45).  
5  
10
7. Module indicateur selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'on utilise comme source de lumière des bandes de diodes.
8. Module indicateur selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que sont ménagées dans l'arête de bord respectivement dans les arêtes de bord des rainures dans lesquelles sont disposées les bandes de diodes.  
15  
20
9. Module indicateur selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'on utilise comme source de courant un accumulateur qui est logé dans le module indicateur.  
25
10. Module indicateur selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'accumulateur est chargé par des cellules solaires.  
30

35

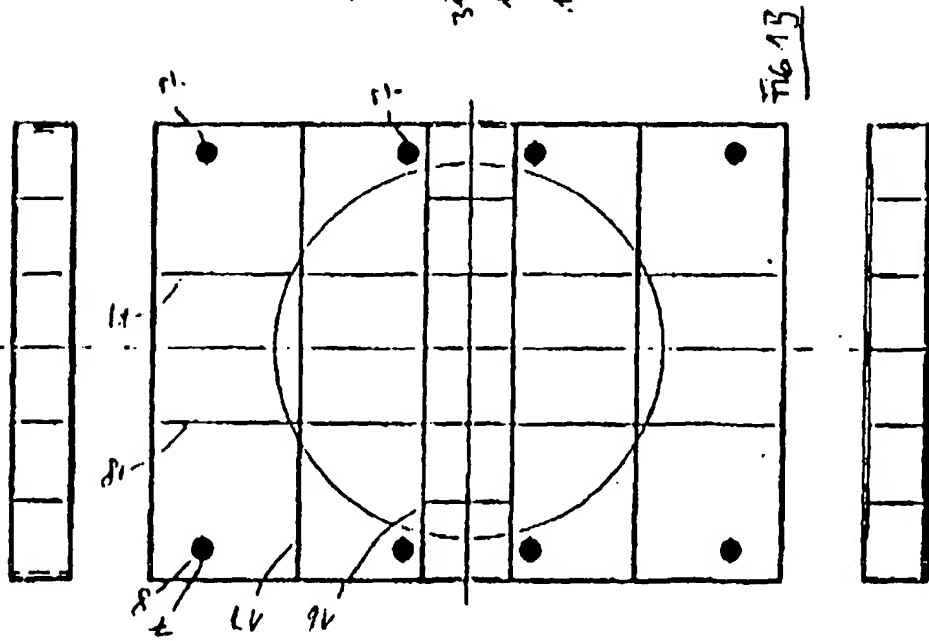
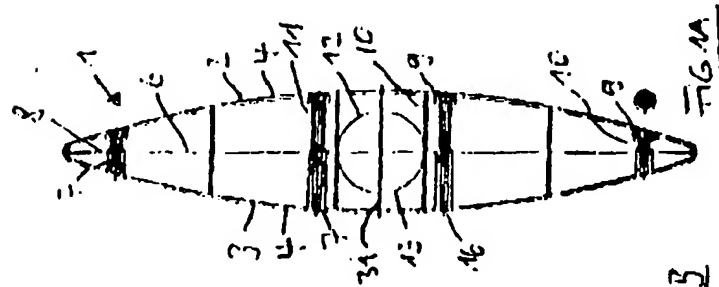
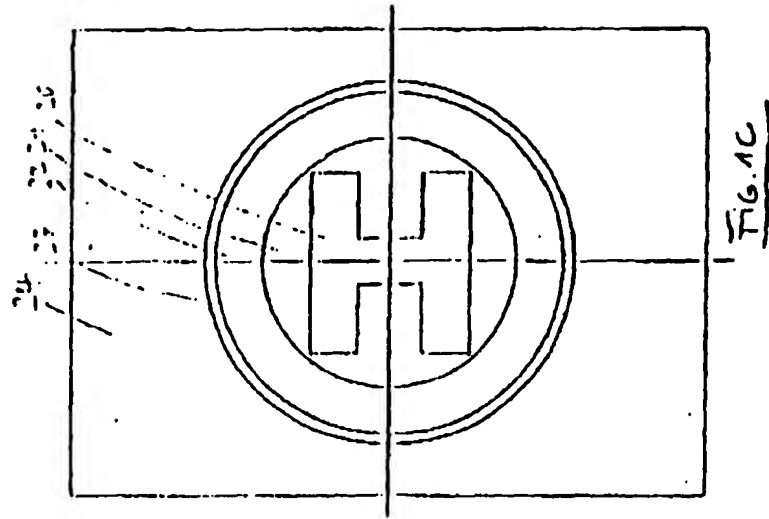
40

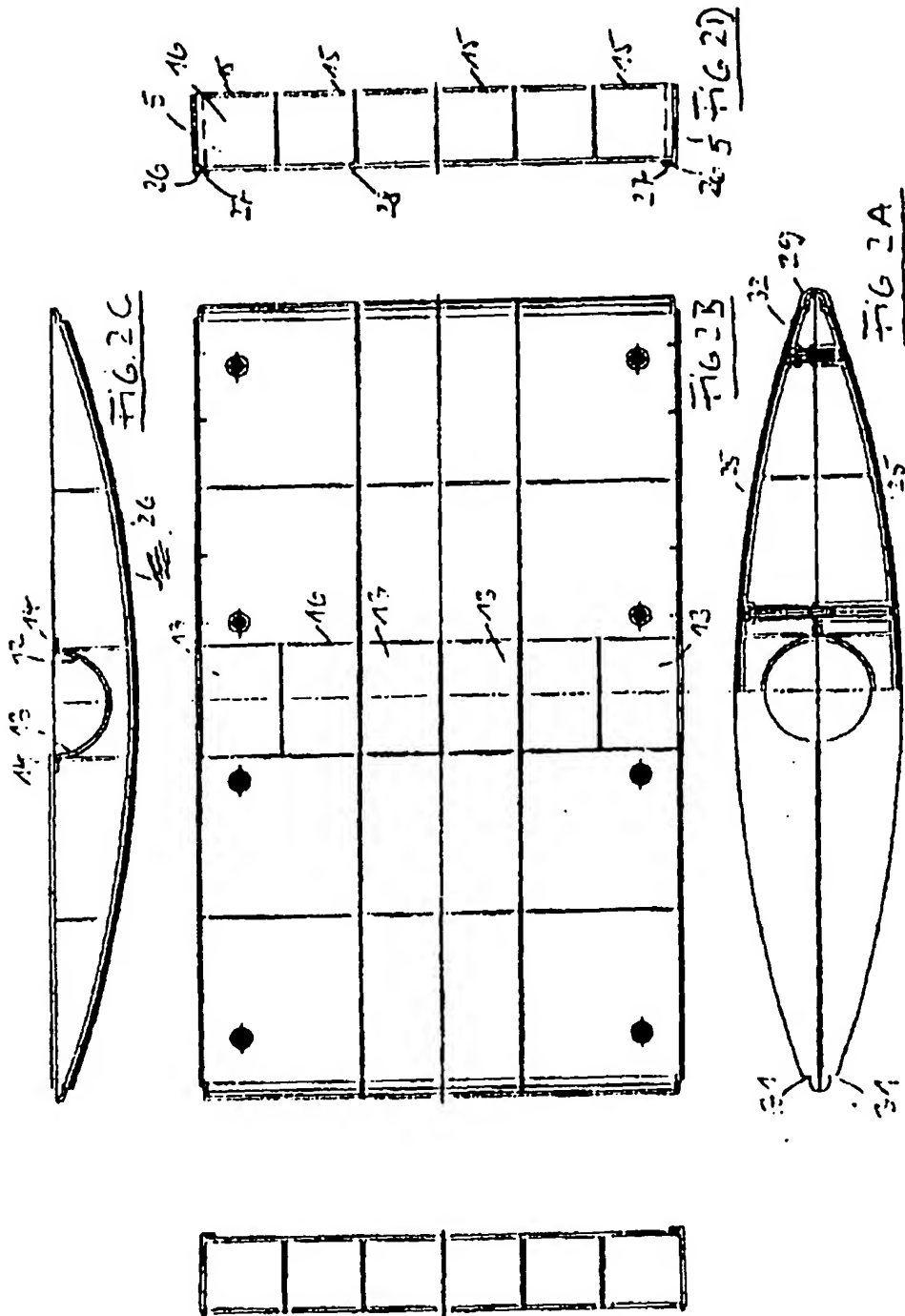
45

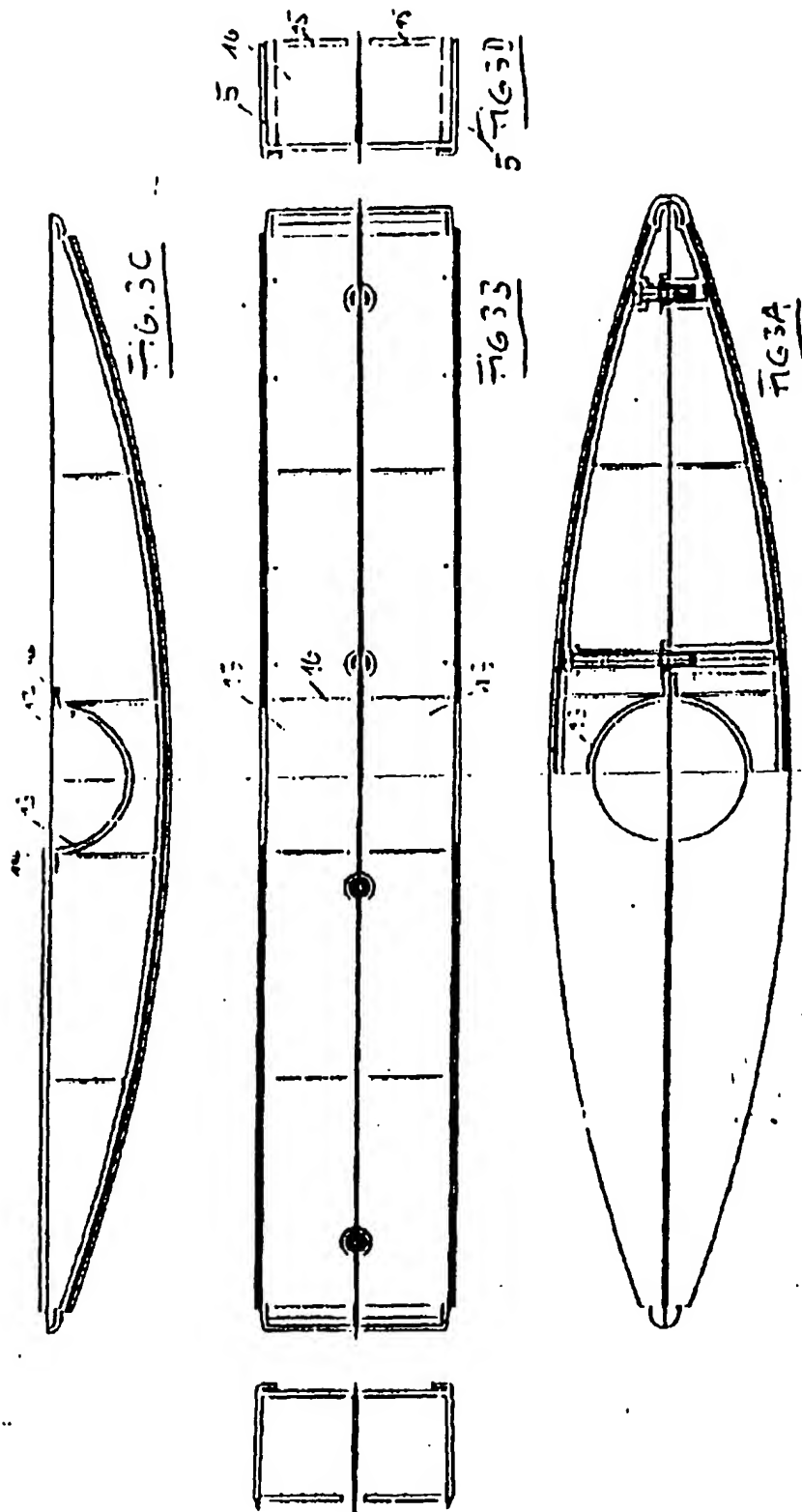
50

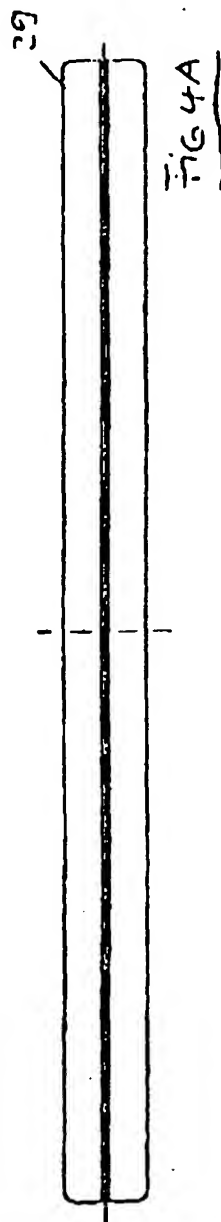
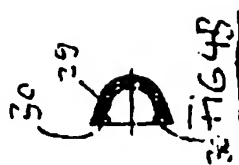
55

10









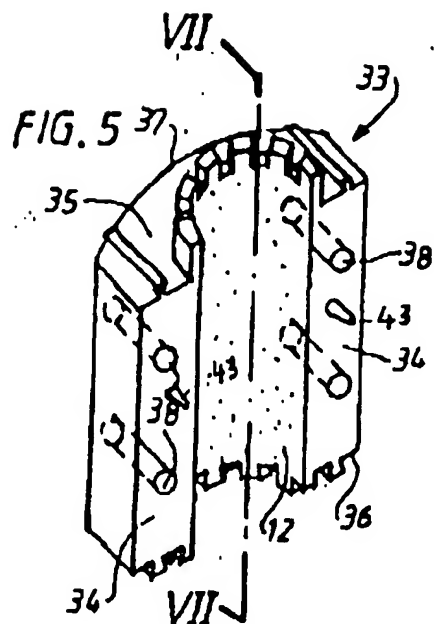


FIG. 7

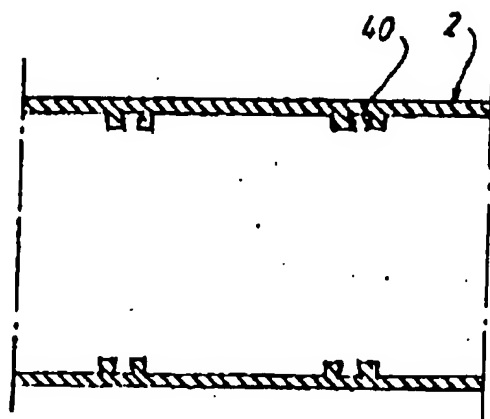
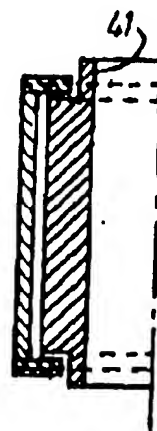


FIG. 6

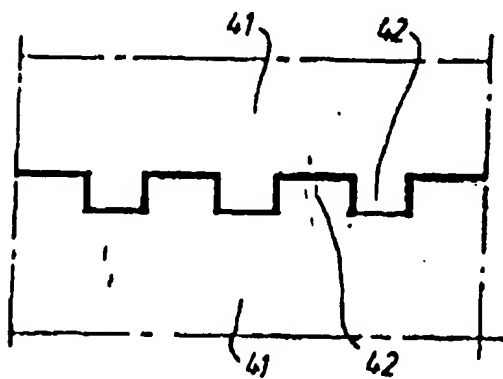
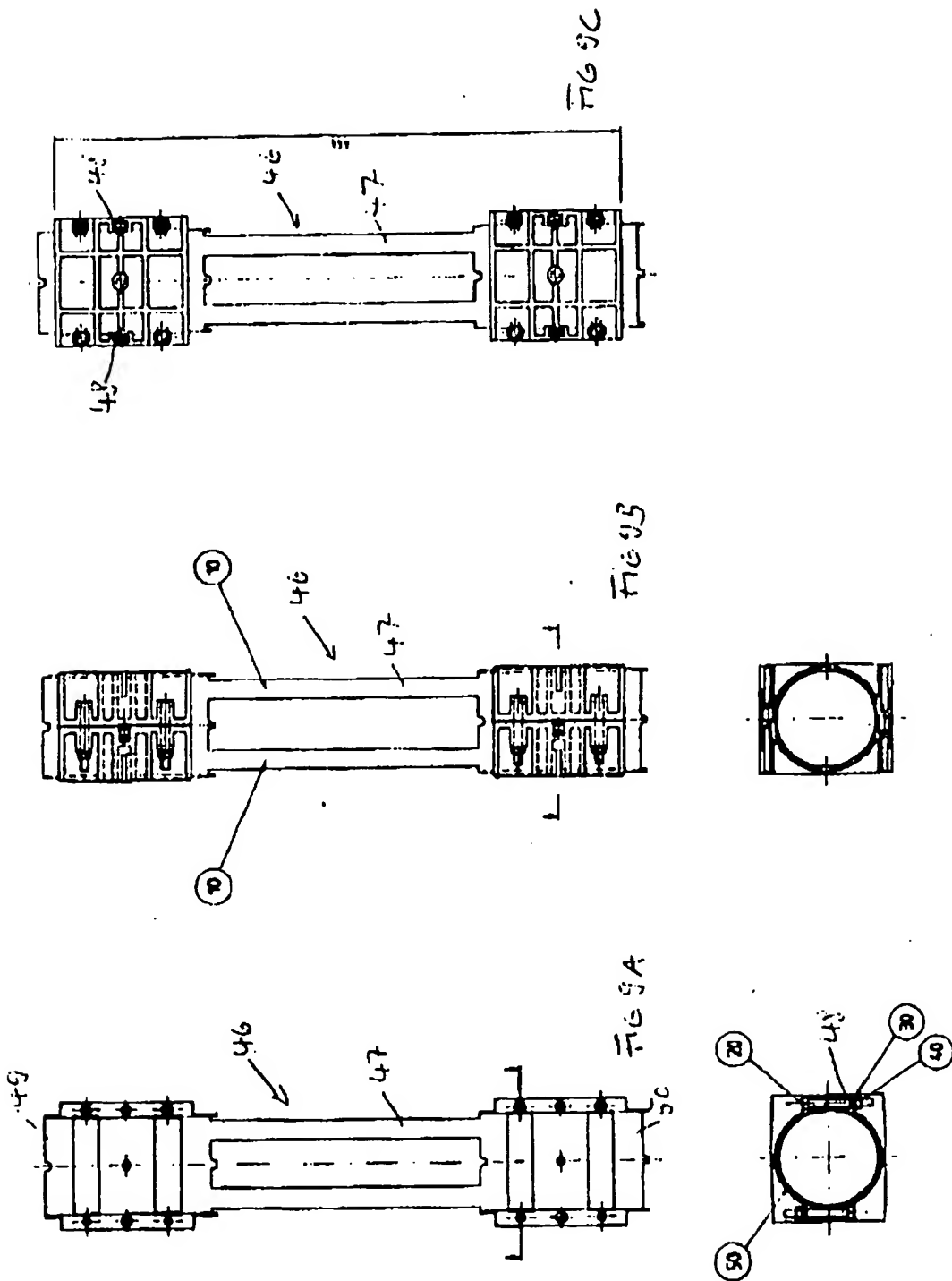
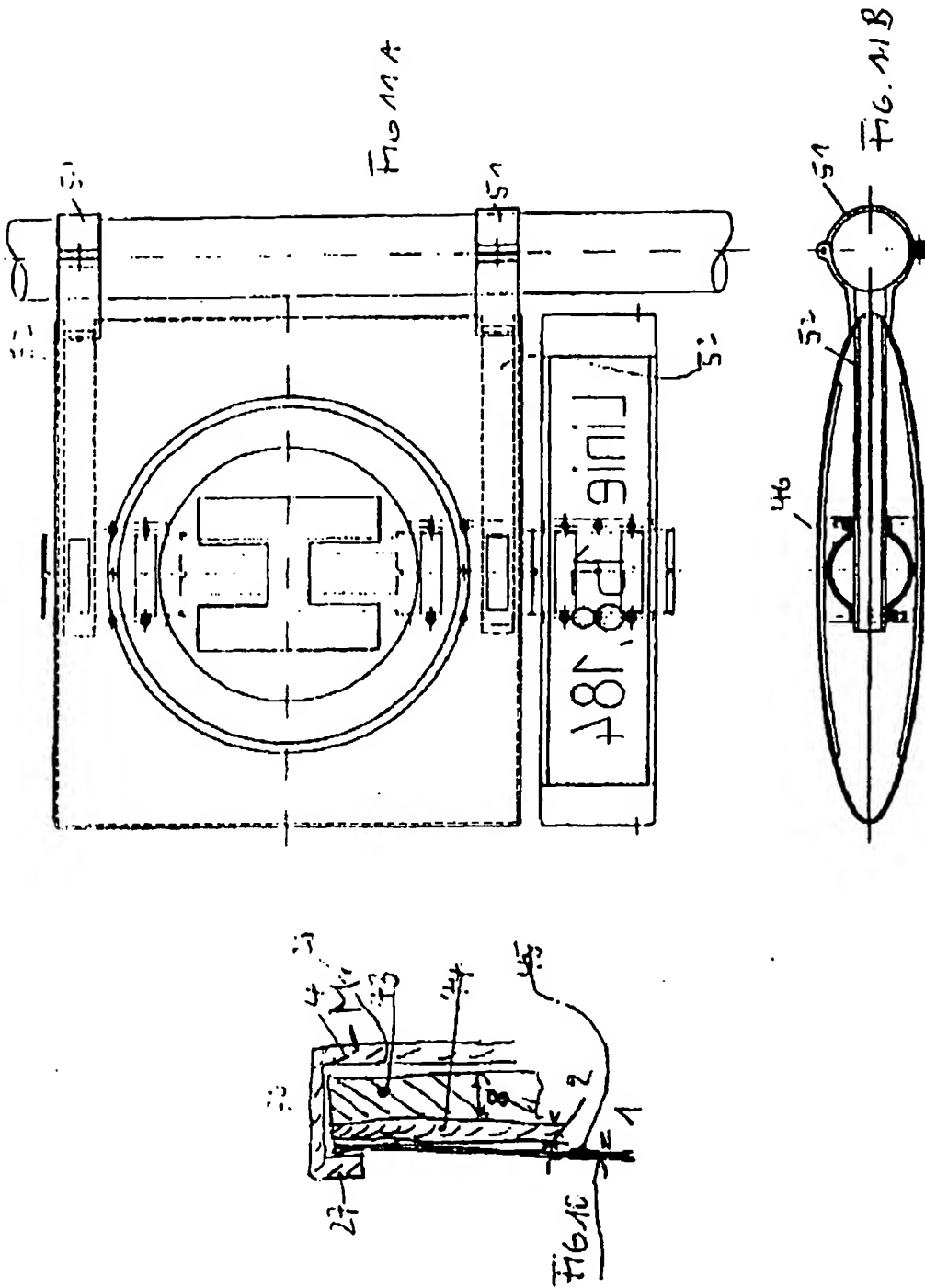


FIG. 8







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**